

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

© EPODOC / EPO

PN - SU1676850 A 19910915  
PD - 1991-09-15  
PR - SU19894733535 19890901  
OPD - 1989-09-01  
TI - SELF-LOCKING VEHICLE DIFFERENTIAL  
IN - SNEGAR OLEG T (SU); SHELUDKO ALEKSANDR P (SU); RAKSHA  
SERGEJ V (SU)  
PA - SNEGAR OLEG T (SU); SHELUDKO ALEKSANDR P (SU); RAKSHA  
SERGEJ V (SU)  
IC - B60K17/20

© WPI / DERWENT

TI - Self locking differential - has bevel pinions on shaft with cut-outs on surface to cause locking during imbalance of forces  
PR - SU19894733535 19890901  
PN - SU1676850 A1 19910915 DW199230 B60K17/20 006pp  
PA - (SNEG-I) SNEGAR O T  
IC - B60K17/20  
IN - RAKSHA S V; SHELUDKO A P; SNEGAR O T  
AB - SU1676850 The differential has a casing (1) with bevel pinions (2,3, 4,5) intermeshing the latter pair being mounted on the shaft (6) which has the normal cylindrical surface (9) and cutouts (8) which provide additional curved surfaces (10). During equilibrium conditions, pinions (4,5) run on the surface (9) of shaft (6). When forces are disturbed, e.g. by one wheel slipping, then the pinions run on to the surfaces (10) and effectively lock the differential. The differential unlocks itself when the forces return to normal.  
- ADVANTAGE - Simplified construction and increased reliability. Bul.34/15.9.91.  
- (Dwg.1/8)  
OPD - 1989-09-01  
AN - 1992-248074 [30]



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

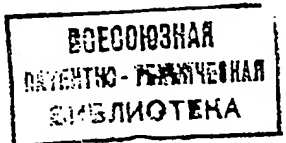
(19) SU (11) 1676850 A1

(51)5 В 60 К 17/20

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



1

(21) 4733535/11  
(22) 01.09.89  
(46) 15.09.91. Бюл. № 34  
(72) О. Т. Снегарь, А. П. Шелудько и С. В. Ракша  
(53) 629.113-587(088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 975466, кл. В 60 К 17/20, 1982.  
(54) САМОБЛОКИРУЮЩИЙСЯ ДИФФЕ-  
РЕНЦИАЛ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА  
(57) Изобретение относится к машиностро-  
ению и может быть использовано в трансмис-  
сиях транспортных средств. Цель  
изобретения - упрощение конструкции и  
повышение надежности. Самоблокирую-  
щийся дифференциал транспортного сред-

2

ства содержит установленные в корпусе 1  
полуосевые шестерни 2, 3, введенные в за-  
цепление с сателлитами 4, 5, установленны-  
ми на водиле 6, кинематически связанном с  
корпусом. Водило 6 закреплено концами в  
корпусе 1 и находится в контакте с отверсти-  
ем каждого сателлита по поверхности, рас-  
положенной на расстоянии от плоскости  
симметрии дифференциала, перпендику-  
лярной оси вращения полуосевых шестерен  
и пересекающей упомянутую ось под пря-  
мым углом в центре дифференциала, при-  
чем контакт водила с отверстиями  
диаметрально расположенных на нем са-  
теллитов происходит по разным сторонам  
от упомянутой плоскости. 2 з. п. ф-лы, 8 ил.

Изобретение относится к машиностро-  
ению и может быть использовано в трансмис-  
сиях транспортных средств.

Целью изобретения является упроще-  
ние конструкции и повышение надежности.

На фиг. 1 показан самоблокирующийся  
дифференциал, продольное сечение; на  
фиг. 2 - то же, в поперечное сечение; на фиг.  
3 - сечение А-А на фиг. 2; на фиг. 4 - водило,  
вид сбоку; на фиг. 5 - то же, вид в плане; на  
фиг. 6 - то же, вид сбоку, вариант выполне-  
ния; на фиг. 7 - то же, вид в плане, вариант  
выполнения; на фиг. 8 - кинематическая схе-  
ма дифференциала.

Самоблокирующийся дифференциал  
транспортного средства содержит корпус 1,  
соосно расположенные в корпусе 1 полуосе-  
вые шестерни 2 и 3, введенные в зацепление  
с сателлитами 4 и 5, установленными с воз-  
можностью вращения на водиле 6, связан-  
ном с корпусом 1.

Водило 6 представляет собой цилинд-  
рическую ось, закрепленную концами в кор-  
пусе 1, ось закреплена при помощи штифтов  
7 или другим известным способом, причем  
продольная ось водила 6 совмещена с цен-  
тром "0" дифференциала (фиг. 1-3).

Водило 6 находится в контакте с отвер-  
стием 8 каждого сателлита 4 и 5, одной по-  
верхностью 9 расположено на расстоянии  
"е" от плоскости симметрии дифференциала,  
перпендикулярной оси вращения полу-  
осевых шестерен 2, 3, и пересекает эту ось  
под прямым углом в центре дифференциала  
"0". Контакт водила 6 с отверстиями 8 двух  
сателлитов 4, 5 происходит по разные сто-  
роны упомянутой плоскости.

Водило 6 имеет выполненные на нем в  
местах сопряжения с отверстиями 8 сател-  
литов 4, 5 углубления 10. Эти углубления 10  
расположены по обе стороны плоскости  
симметрии дифференциала, совмещенной с  
осью вращения полуосевых шестерен 2 и 3.

(19) 20 (11) 10/000001

пересекающей продольную ось водила 6 под прямым углом (фиг. 4 и 5).

Углубления 10 образованы на водиле 6 двумя плоскостями 11, параллельными плоскости симметрии дифференциала, перпендикулярной оси вращения полуосевых шестерен 2, 3 и пересекающей упомянутую ось под прямым углом. Углубления 10 формируются на водиле 6 поверхности 9, которые находятся в контакте с отверстием 8 сателлитов 4 и 5.

В варианте выполнения дифференциала углубления 10 водила 12 (фиг. 6 и 7) в местах контакта с отверстием 8 сателлитов 4 и 5 образованы двумя цилиндрическими поверхностями 13, ось каждой поверхности 13 смещена на величину "е" относительно плоскости симметрии дифференциала, перпендикулярной оси вращения полуосевых шестерен 2, 3 и пересекающей упомянутую ось под прямым углом.

На фиг. 8 изображена кинематическая схема и приложенные силы и моменты, действующие в плоскости вращения сателлитов 4, 5 и определяющие их равновесие. На кинематической схеме взаимодействие сателлитов 4, 5 с полуосевыми шестернями 2, 3 показано как система из двух рычагов, соединенных между собой двумя подвижными звеньями. Равновесие рычагов определяется двумя осям равновесия, расположенными по одной на каждом звене со смещением относительно центра рычагов.

На схеме обозначено:

$P_0^1, P_0^2$  — силовая составляющая крутящего момента трансмиссии, приложенная к сателлиту 4, 5 через поверхность 9 водила 6;

$P_k^1, K_k^2$  — силовые составляющие моментов сопротивления качению, приложенные к сателлиту 4, 5 через полуосевые шестерни 2 и 3;

$l_1, l_2$  — расстояние между полюсами зацепления зубьев сателлит 4, 5 — полуосевые шестерни 2, 3 и поверхности 9 водила 6.

$$l_1 = R - r \cdot \cos \alpha; \quad l_2 = R + r \cdot \cos \alpha,$$

где  $R$  — радиус сателлитов 4, 5 по начальной окружности зубьев (средние);

$r_1$  — радиус водила 6;

$\alpha$  — угол, образованный линией, соединяющей среднюю точку поверхности 9 водила 6 с плоскостью симметрии дифференциала, совмещенной с осью вращения полуосевых шестерен 2, 3 и продольной осью водила 6 (фиг. 3).

$M_k^1, M_k^2$  — крутящий момент на сателлите 4, 5 в плоскости их вращения от сил  $P_k$  относительно поверхности 9.

$M_t$  — крутящий момент трансмиссии, приложенный к дифференциалу.

Такое выполнение водила 6 позволяет приложить силы  $P_k$  к сателлиту 4 и 5 относительно оси равновесия, в частности поверхности 9 водила 6 на разных расстояниях  $l_1, l_2$ , величина которых всегда постоянна, а равновесие сателлита 4 и 5 определяется соотношением сил  $P_k$  и приложением двух поверхностей 9 водила 6 относительно продольной оси сателлита 4 и 5.

Самоблокирующий дифференциал транспортного средства работает следующим образом.

При движении транспортного средства, когда условия сцепления обоих ведущих колес с дорогой одинаковы, т. е.  $f_1 = f_2$ , крутящий момент трансмиссии передается через корпус 1, поверхность 9 водила 6, отверстия 8 на каждый сателлит 4, 5 и далее через полуосевые шестерни 2, 3 на полуоси ведущих колес.

Силовые составляющие  $P_0$  крутящего момента трансмиссии приложены к сателлиту 4, 5 в точках взаимодействия поверхностей 9 водила 6 с отверстием 8. В полюсах зацепления зубьев сателлит 4, 5 — полуосевые шестерни 2, 3 приложены силовые составляющие  $P_k$  момента сопротивления движения и направлены в обратную сторону действия сил  $P_0$ . При равенстве коэффициентов сцепления колес с дорогой величина сил  $P_k^1, P_k^2$  одинакова и силы приложены на одинаковом расстоянии относительно обеих поверхностей 9 водила 6 создают равные крутящие моменты  $M_k$  в плоскости вращения сателлита 4, 5. Сателлиты 4, 5 находятся в равновесии. Транспортное средство совершает прямолинейное движение.

При изменении условий сцепления колес с дорогой, когда  $f_1 \neq f_2$ , изменяется величина сил  $P_k^1, P_k^2$ , допустим сила  $P_k^1 > P_k^2$ . В этом случае равновесие сателлита 4, 5 определяется действием большей силы  $P_k$  и поверхностью 9 водила 6, расположенной со стороны полуосевой шестерни 2, связанной с колесом, имеющим лучшее сцепление с дорогой.

До определенного соотношения сил  $P_k^1/P_k^2$  большая сила  $P_k^1$ , действующая на меньшем плече  $l_1$ , не может создать достаточный момент в плоскости вращения сателлита 4, 5, поскольку другая уменьшающаяся сила  $P_k^2$  действует на большем плече  $l_2$ , имеет больший момент относительно первой поверхности 9 водила 6. Но момент от силы  $P_k^2$  также не может повернуть сателлит 4 и 5, так как величина этого возникающего большего момента ограничивается другой поверхностью 9 водила 6, расположенной

со стороны полуосевой шестерни 3, от которой на сателлит 4, 5 приложена сила  $P_k^2$ .

Сателлиты будут находиться в равновесии при изменении величин сил  $P_k$  до определенного их соотношения. Величина этого соотношения определяется соотношением длин плеч, т. е.

$$P_k^1/P_k^2 < l_2/l_1, \text{ или } \frac{R + r \cdot \cos \alpha}{R - r \cdot \cos \alpha} \geq \frac{f_1}{f_2}.$$

Это соотношение определяет блокирующие свойства дифференциала в соответствии с его конструктивными размерами.

Таким образом, сателлиты 4 и 5 находятся в равновесии. Ведущие колеса транспортного средства вращаются совместно, как соединенные между собой жестким валом. Дифференциал работает в блокирующем режиме. Пробуксовка колес не происходит. Транспортное средство совершает прямолинейное движение.

При изменении условий сцепления колес с дорогой, когда  $f_2 < f_1$ , равновесие сателлитов 4, 5 определяется действием сил  $P_k^2$  относительно другой поверхности 9 водила 6, расположенной со стороны полуосевой шестерни 3, связанной с колесом, имеющим лучшее сцепление с дорогой.

При изменении условий движения эти циклы повторяются.

При поворотах и наезде на препятствие происходит дифференциальное действие механизма, сателлиты 4, 5 и полуосевые шестерни 2 и 3 совершают относительное перемещение.

Вариант дифференциала, выполненный с водилом 13, работает аналогичным образом.

Однако этот дифференциал обладает лучшей надежностью, обусловленной лучшими прочностными характеристиками водила 13.

Самоблокирующийся дифференциал транспортного средства имеет простую конструкцию и технологию изготовления. Выполнение водила с цилиндрическими поверхностями позволяет повысить его надежность, обусловленную лучшими прочно-

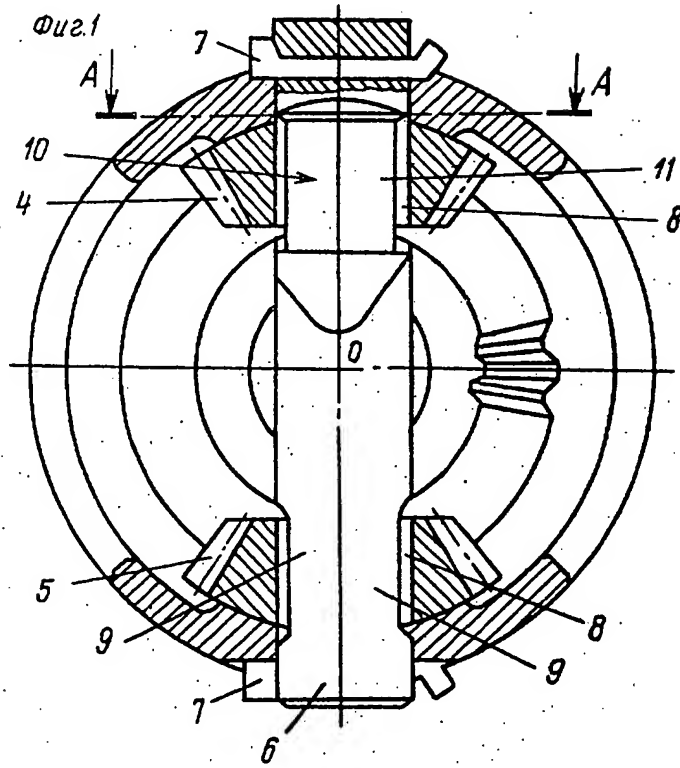
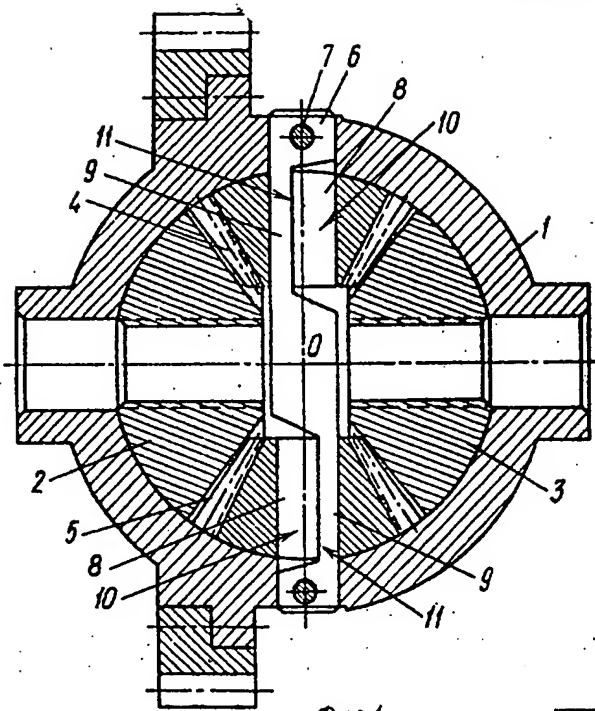
стными характеристиками водила. Дифференциал имеет малые габариты, что позволяет применить его на любых транспортных средствах, в т. ч. легковых автомобилях особо малого класса, находящихся в эксплуатации, путем простой замены водила.

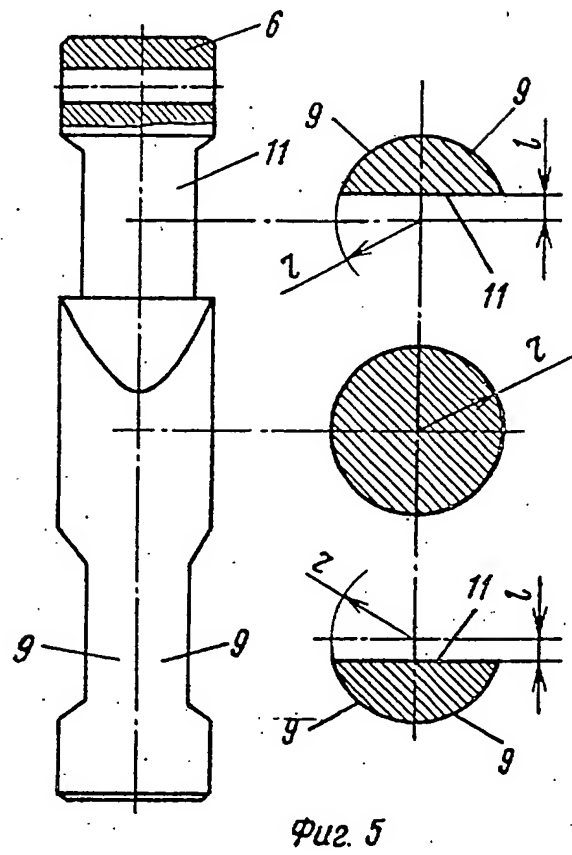
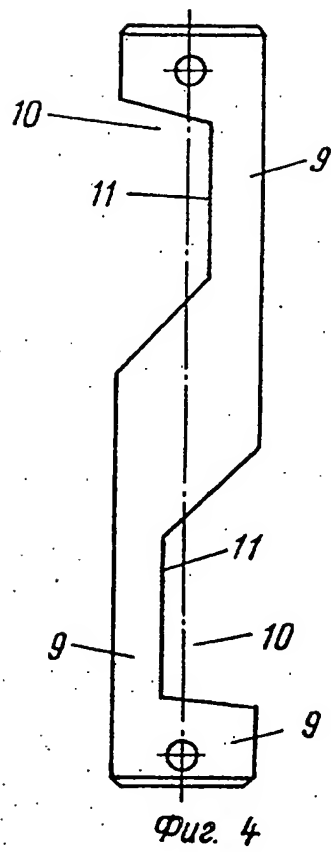
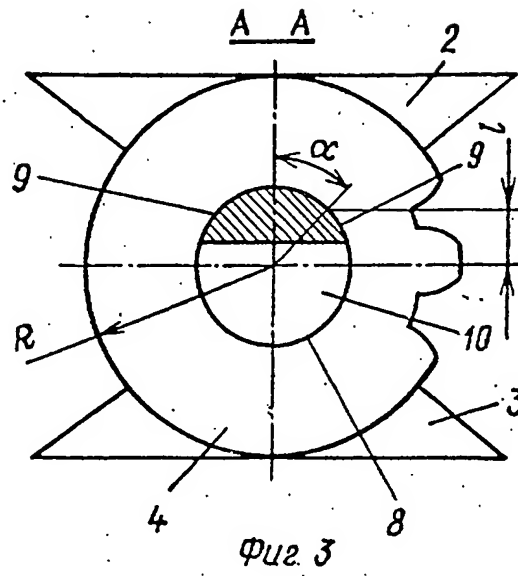
#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Самоблокирующийся дифференциал транспортного средства, содержащий установленные в корпусе полуосевые шестерни, введенные в зацепление с сателлитами, установленными на водиле, кинематически связанном с корпусом, отличающийся тем, что, с целью упрощения конструкции и повышения надежности, водило закреплено концами в корпусе и установлено в контакте с отверстием каждого сателлита по поверхности, расположенной на расстоянии от плоскости симметрии дифференциала, перпендикулярной оси вращения полуосевых шестерен и пересекающей упомянутую ось под прямым углом в центре дифференциала, причем контакт водила с отверстиями диаметрально расположенных на нем сателлитов выполнен по разные стороны от упомянутой плоскости.

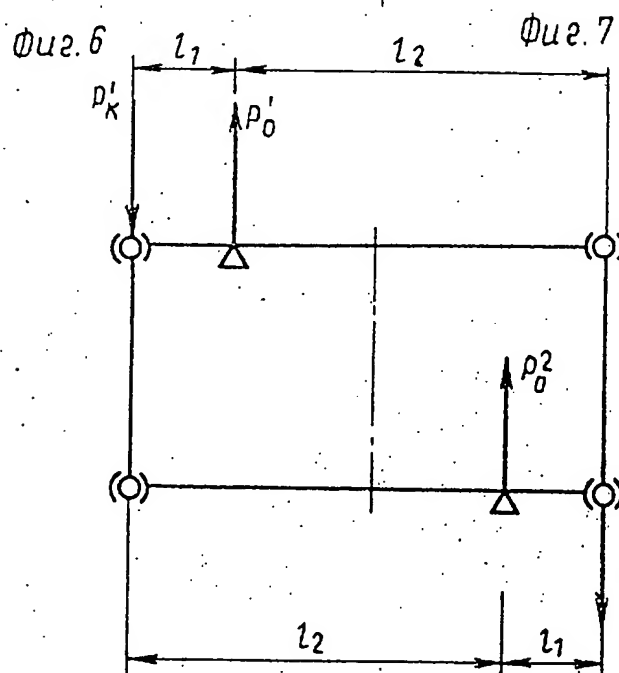
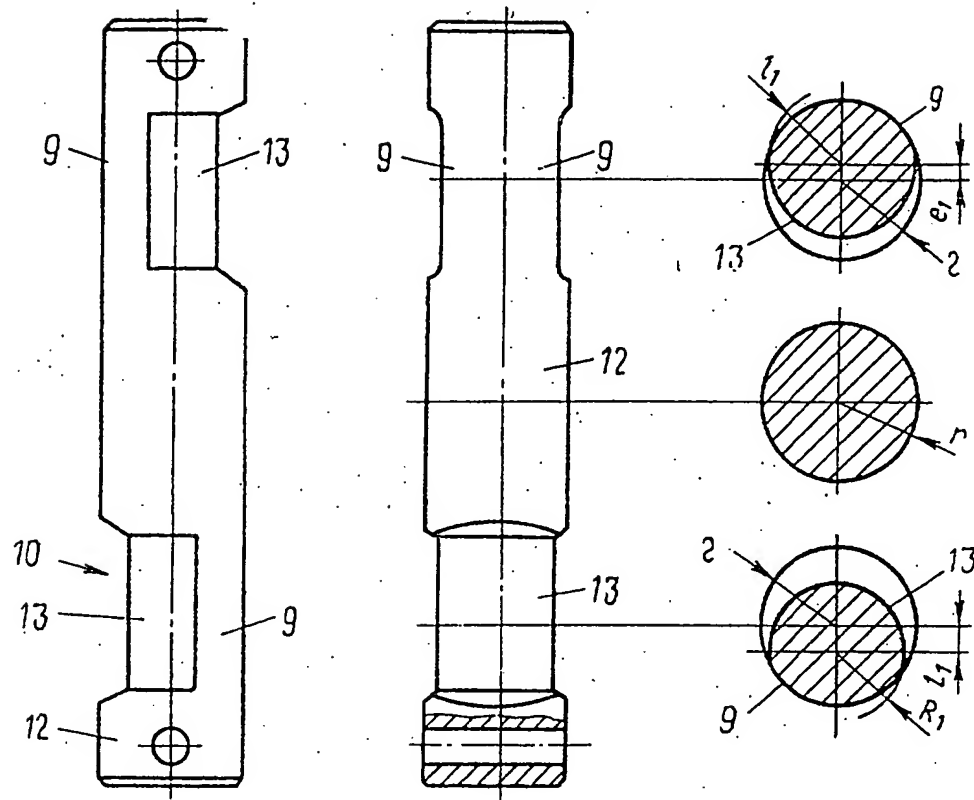
2. Дифференциал по п. 1, отличающийся тем, что водило представляет собой цилиндрическую ось с двумя углублениями, выполненными в местах сопряжения водила с отверстиями сателлитов по обе стороны плоскости симметрии дифференциала, совмещенной с осью вращения полуосевых шестерен и пересекающей продольную ось водила под прямым углом, и образованные двумя равноудаленными плоскостями, параллельными плоскости симметрии дифференциала, перпендикулярной оси вращения полуосевых шестерен и пересекающей упомянутую ось под прямым углом в центре дифференциала.

3. Дифференциал по пп. 1 и 2, отличающийся тем, что боковые поверхности водила в местах контакта с отверстиями каждого сателлита образованы двумя сопряженными цилиндрическими поверхностями, причем ось одной цилиндрической поверхности смещена относительно упомянутой плоскости симметрии дифференциала.


 $\Phi_{u2.2}$



1676850



Фиг. 8

Редактор Н.Горват

Составитель С.Белоусько  
Техред М.Моргентал

Корректор М.Кучерявая

Заказ 3073

Тираж 326

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101